

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-185291

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/24  
G11B 5/82  
G11B 5/84  
G11B 7/26  
G11B 11/10  
G11B 11/10

(21)Application number : 10-022306

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.02.1998

(72)Inventor : ARAKAWA NORIYUKI  
YAMAZAKI TAKESHI  
AKIYAMA YUJI  
YAMAMOTO MASANOBU

(30)Priority

Priority number : 09280823 Priority date : 14.10.1997 Priority country : JP

## (54) STORAGE MEDIUM, ITS MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a storage medium dealing with a high density tendency and to provide its manufacturing method and manufacturing device productively manufacturing such a storage medium.

SOLUTION: The storage medium is constituted so that a recording layer 2 is formed on a sheet like substrate 1 of thickness 0.3 mm or below formed with a rugged pattern on its surface. This recording medium may be made a so-called flexible disk also, and may be stuck to the substrate having rigidity each other. This recording medium is formed by holding the sheet like substrate 1 of the thickness 0.3 mm or below between a stamper having the rugged pattern on its surface and a press-contacting roll, and transferring the rugged pattern to the sheet like substrate 1 by heating press-contact. The recording layer 2 may be formed after the rugged pattern is transferred, and may be formed beforehand on the sheet like substrate 1 before transferring.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

---

[Claim(s)]

- [Claim 1] The record medium with which it comes to form a recording layer on the sheet-like substrate with a thickness of 0.3mm or less with which the concavo-convex pattern was formed in the front face.
- [Claim 2] The record medium according to claim 1 characterized by being 70% or more in the field whose above-mentioned recording layer is an optical recording layer, and whose light transmittance of the above-mentioned sheet-like substrate is the wavelength of 300nm - 800nm.
- [Claim 3] The record medium according to claim 2 characterized by the above-mentioned sheet-like substrate consisting of a polycarbonate.
- [Claim 4] The record medium according to claim 1 with which the above-mentioned sheet-like substrate sticks on the substrate which has rigidity, and it comes to unite it.
- [Claim 5] The record medium according to claim 4 characterized by sticking optically the sheet-like substrate with which it is the optical disk substrate with which the optical recording layer was formed, and the optical recording layer was formed through a transparent interlayer, and making into multilayer structure the substrate which has the above-mentioned rigidity.
- [Claim 6] The record medium according to claim 5 characterized by the above-mentioned interlayer being a pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet.
- [Claim 7] The manufacture approach of the record medium characterized by putting a sheet-like substrate with a thickness of 0.3mm or less between a front face with La Stampa which has a concavo-convex pattern, and a sticking-by-pressure roll, and imprinting the above-mentioned concavo-convex pattern to a sheet-like substrate by heating sticking by pressure.
- [Claim 8] The manufacture approach of the record medium according to claim 7 characterized by forming a recording layer on a sheet-like substrate after imprinting a concavo-convex pattern.
- [Claim 9] The manufacture approach of the record medium according to claim 7 characterized by forming a recording layer on a sheet-like substrate beforehand.
- [Claim 10] The manufacture approach of the record medium according to claim 7 characterized by heating above-mentioned La Stampa to temperature higher 5-60 degrees C than the glass transition point of a sheet-like substrate.
- [Claim 11] The manufacture approach of the record medium according to claim 7 characterized by setting the temperature of the above-mentioned sticking-by-pressure roll as temperature lower 5-80 degrees C than the glass transition point of a sheet-like substrate.
- [Claim 12] The record-medium manufacturing installation characterized by having a sheet-like substrate send means to supply a sheet-like substrate continuously, La Stampa which has a concavo-convex pattern on a front face, the heating stage which above-mentioned La Stampa is laid and heats this, and the sticking-by-pressure roll which sticks the above-mentioned sheet-like substrate by pressure to above-mentioned La Stampa.
- [Claim 13] The record-medium manufacturing installation according to claim 12 characterized by building the electromagnetic-induction heating coil into the above-mentioned heating stage.
- [Claim 14] The record-medium manufacturing installation according to claim 12 characterized by preparing the refrigeration unit which cools a sheet-like substrate below to a glass transition point in the latter part of the above-mentioned heating stage.
- [Claim 15] The record-medium manufacturing installation according to claim 14 characterized by establishing [ La Stampa / two or more preparations and / these ] the conveyance means which carries out sequential conveyance from a heating stage installation location to a refrigeration unit installation location in above-mentioned La Stampa.
- [Claim 16] The record-medium manufacturing installation according to claim 15 characterized by the above-mentioned conveyance means being a conveyance belt.
- [Claim 17] The record-medium manufacturing installation according to claim 14 characterized by preparing recording layer membrane formation equipment and a punching press behind a refrigeration unit, and performing continuously a series of processes from the imprint of a concavo-convex pattern to punching.
- [Claim 18] The record-medium manufacturing installation according to claim 14 characterized by performing the imprint of a concavo-convex pattern after recording layer membrane formation equipment is formed ahead of a heating stage and a recording layer is formed in a sheet-like substrate.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate of the shape of a sheet with thin thickness further about the record medium in which the recording layer was formed at the manufacture approach and a manufacturing installation.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optical recording medium and the magnetic-recording medium are known as an audio signal, a video signal, and a record medium that records the various information on other further.

[0003] Among these record media, further, in the so-called discrete mold hard disk etc., the so-called compact disk and the so-called erasable magneto-optic disk, a phase change disk, and when data information, a tracking servo signal, etc. form detailed irregularity patterns, such as a phase pit and PURIGURUBU, in an information recording layer, it is recorded.

[0004] And with the optical disk, the injection-molding method is widely performed as the formation approach of an information recording layer of having these detailed irregularity pattern.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, enlarging the numerical aperture of the optical lens for recording or reading densification being quickly advanced in the field of the record medium, and narrowing a track pitch, shortening record wavelength of light and shortening the shortest pit length, and information, piling up an information recording layer and considering as multilayer structure, sticking disks and considering as double-sided structure, etc. are examined.

[0006] Although these are embodied as a result of amelioration of optical system, a driving gear, etc., development of an exotic material, improvement in industrial engineering, etc., on the other hand, a thing with each severe precision is required increasingly.

[0007] For example, although there are record / playback technique by the blue laser which short-wavelength-ized record wavelength as a leading means for densification, buildup of the lens numerical aperture of optical system, etc., the diameter of a spot of light must be extracted small and an objective lens must be brought close to an information recording layer.

[0008] This invention aims at offering the manufacture approach which can manufacture the record medium which has a property corresponding to densification with sufficient productivity, and a manufacturing installation further for the purpose of offering the record medium which can respond to the above-mentioned densification.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the record medium of this invention is characterized by coming to form a recording layer on the sheet-like substrate with a thickness of 0.3mm or less with which the concavo-convex pattern was formed in the front face.

[0010] Short-wavelength-izing of a laser beam and buildup of numerical aperture are required for improvement in recording density, and it is necessary to perform record and playback of a signal to it near the front face of a record medium as a result.

[0011] This is clear also from the relation between the numerical aperture NA of a lens, and the thickness of a substrate, and the wavelength  $\lambda$  of the laser beam used for record and playback and the relation of numerical aperture NA.

[0012]

$f = D/2 NA$   $f$ : -- focal distance  $D$ : of a lens -- effective diameter  $NA$ : of an objective lens -- numerical-aperture  $WD$ : of an objective lens -- an objective lens the working distance depth of focus =  $(NA)^2 \lambda$  skew tolerance  $\lambda/(NA)^3$  thickness nonuniformity tolerance  $\lambda/(NA)$  from four or more relational expression The densification more than the former is considered, and at least 0.75 or more numerical aperture understands [ 0.3mm or less, then ] that the thickness of a substrate is good, in order to make it an objective lens not collide with a substrate.

[0013] Since the record medium of this invention is characterized by coming to form a recording layer on a sheet-like substrate with a thickness of 0.3mm or less, in the case of an optical recording medium, it can respond at high NA-ization, for example.

[0014] Moreover, in the case of a magnetic-recording medium, thin-shape-izing and lightweight-izing are possible to densification and coincidence.

[0015] By the way, if it is going to fabricate the reinforcement of a substrate by the injection-molding method when it is in cube of thickness at proportionality and is made thin with the thickness of a substrate at high NA-ization for example, various problems, such as deformation by the poor imprint of a pit or a groove, buildup of the birefringence by the molecular orientation distortion of resin, orientation distortion, or thermal stress distortion, will generate it.

[0016] Then, the manufacture approach of this invention and the manufacturing installation were proposed. That is, the manufacture approach of the record medium of this invention puts a sheet-like substrate with a thickness of 0.3mm or less between a front face with La Stampa which has a concavo-convex pattern, and a sticking-by-pressure roll, and is characterized by imprinting the above-mentioned concavo-convex pattern to a sheet-like substrate by heating sticking by pressure.

[0017] Moreover, a sheet-like substrate send means to supply a sheet-like substrate continuously, La Stampa which has a concavo-convex pattern on a front face, and above-mentioned La Stampa are laid, and the manufacturing installation of this invention is characterized by having the heating stage which heats this, and the sticking-by-pressure roll which sticks the above-mentioned sheet-like substrate by pressure to above-mentioned La Stampa.

[0018] It becomes possible to manufacture the record medium which may be satisfied with adopting these manufacture approach and a manufacturing installation of properties, such as imprint nature and a birefringence, also when a sheet-like substrate 0.3mm or less is used with sufficient productivity.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the record medium which applied this invention and its manufacture approach, and a

manufacturing installation are explained to a detail, referring to a drawing.

[0020] A recording layer 2 is formed on the sheet-like substrate 1 with a thickness of 0.3mm or less, and the basic configuration of the record medium of this invention becomes, as shown in drawing 1.

[0021] Concavo-convex patterns, such as a pit and a groove, are formed in the near field in which the recording layer 2 of the sheet-like substrate 1 is formed, and the concavo-convex pattern is formed also in the front face of a recording layer 2 as a result.

[0022] In the case of an optical recording medium, the metallic reflection film, a magneto-optic-recording layer, a phase change recording layer, organic-coloring-matter layers, etc. are such combination, and, in the case of a magnetic-recording medium, a recording layer 2 is a magnetic alloy thin film etc.

[0023] A protective coat 3 may be formed if needed, for example, in the case of an optical recording medium, the ultraviolet-rays hardening resin film etc. covers a recording layer 2 as a protective coat 3, and is formed in the front face of the above-mentioned recording layer 2. In the case of a magnetic-recording medium, a lubricant layer, the carbon film, etc. are formed as a protective coat 3.

[0024] So to speak, the record medium of an above-mentioned configuration can be dealt with as a flexible optical disk and flexible discrete disk by piercing disc-like and forming.

[0025] A recording layer 2 side or a substrate 1 side can perform record and playback, for example, when it is an optical recording medium, a laser beam is irradiated from the sheet-like substrate 1 side, and since the thickness of a substrate 1 is very as thin as 0.3mm or less also as record and a configuration which is reproduced, it can fully respond to high NA-ization etc.

[0026] In addition, when irradiating a laser beam from the sheet-like substrate 1 side, performing record and playback and it considers aiming at the high density record more than the former, it is desired for the sheet-like substrate 1 used as a light transmission layer to have the high permeability of light in the laser wavelength region used for record or playback.

[0027] It is desirable to use a polycarbonate sheet for the sheet-like substrate 1 from such a viewpoint in the optical recording medium of the structure shown in above-mentioned drawing 1.

[0028] A polycarbonate sheet is raising purity by the device on a process etc., and shows good light transmission nature in a large wavelength region.

[0029] Drawing 2 shows the wavelength dependency of the permeability of a polycarbonate sheet with a thickness of 100 micrometers, and shows 80% or more of light transmittance in the wavelength of 300nm or more.

[0030] On the wavelength of 400nm or more, although light transmittance has reaching the ceiling, this is based on the surface echo in the interface of air, a polycarbonate sheet and a polycarbonate sheet, and air, about 4%, is total and serves as about 8% of loss, respectively.

[0031] If at this rate is deducted and light transmittance of the ingredient itself is made into 100% near the wavelength of 700nm, since readings are 82%, on the wavelength of 300nm, it will become  $82 / 92 = 89.1\%$ . This numeric value is a value with a thickness of 100 micrometers, and thickness becomes that square root (94.4%) in 50 micrometers of one half.

[0032] Therefore, the light transmittance of the maximum mD of 300micro of the thickness of the sheet-like substrate 1 becomes 94.4% of 6th power, i.e., 70.8%. Since light transmittance becomes a gone part when using it as an optical disk, light transmittance will be total and will be obtained 50.1%. This numeric value is a value which can be equal to practical use enough.

[0033] Although the sheet-like substrate 1 in which the above-mentioned recording layer 2 was formed may be used as a record medium as it is, it is stuck with the substrate which has rigidity and is good also as a record medium.

[0034] Drawing 3 pastes up the sheet-like substrate 1 in which the recording layer 2 was formed on the support substrate 4 which consists of aluminum, glass, etc., and shows the record medium made into lamination structure.

[0035] In this example, the recording layer 2 has attended the front face and record and playback are performed from a recording layer 2 side. In following, for example, considering as a magnetic-recording medium, a carbon protective coat is formed in the front face of a recording layer 2, or it forms lubricant layers, such as silicone oil.

[0036] In the case of an optical recording medium, it lets lamination and the sheet-like substrate 1 pass, and a laser beam is irradiated and it can also consider as a configuration which is recorded and reproduced so that a recording layer 2 may counter reverse with the support substrate 4.

[0037] Or it is also possible to consider as multilayer structure as shown in drawing 4. This multilayer optical disk comes optically to stick the sheet-like substrate 1 which formed the optical recording layer 12 on the support substrate 11 with which the concavo-convex pattern was formed of injection molding or 2P law, and formed the recording layer (optical recording layer) 2 on this through the transparent adhesives layer 13.

[0038] As for the adhesives layer 13 which is an interlayer, for example, ultraviolet curing mold adhesives etc. are used, and the thickness is about 20-70 micrometers. In addition, it is possible to also make the semi-hardening transparence plastic film of the thickness in which it does not interfere optically etc. intervene as the middle class.

[0039] Moreover, in respect of transparence, a pressure-sensitive binder sheet is also optically suitable. A pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet consists for example, of an acrylic binder, is a double-sided pressure sensitive adhesive sheet excellent in transparency and the homogeneity of thickness, for example, has trade name DA-8320 by NITTO DENKO CORP., and DA-8310 grade.

[0040] As a result of measuring about this pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet by NITTO DENKO CORP., for example, the light transmittance of trade name DA-8310, using a spectrophotometer (Jasco V750), it turned out that the wavelength region to 300nm shows 90% or more of light transmittance, and it has about the same good transparency as a glass plate.

[0041] Moreover, it faces reading information and the thing small as much as possible of the birefringence of the adhesives layer 13 which is an interlayer is desirable. Even if it is going to focus a reading laser beam, astigmatism is increased and it becomes impossible to be able to finish extracting, if a birefringence is large. As a result of measuring the birefringence of the above-mentioned pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet, it was measurement error within the limits (almost zero).

[0042] Therefore, it can be said that the above-mentioned pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet is satisfactory as an adhesives layer 13 from the field of an optical property.

[0043] As the above-mentioned support substrate 11, 1.2mm in thickness, a 0.6mm polycarbonate substrate, etc. are used, for example. Moreover, on the recording layer 2, the protective coat 3 which consists of ultraviolet-rays resin is formed.

[0044] When the above thickness considers shaping of the sheet-like substrate which has a concavo-convex pattern thinly, even if shaping is difficult for the conventional injection molding, compression molding, etc. and it is able to fabricate them by the approach of carrying out melting shaping of the resin pellet, they cannot satisfy to it many properties required of optical disks, such as imprint nature, a birefringence, and a tilt.

[0045] Although an approach (2P law), roll compression forming (the sheet embossing method), etc. by photopolymerization are examined in addition to this, the actual condition is hardly used from problems, such as productivity, a manufacturing cost,

dependability, and quality.

[0046] For example, as a sheet embossing method, although roll-like La Stampa is used for JP,5-16230,A or JP,6-68527,A or the sheet forming method which fixes La Stampa to a roll and compresses melting resin is indicated, pattern formation of the detailed irregularity is carried out to a mirror plane roll by etching or electrocasting, or a complicated process and machine precision -- La Stampa must be fixed that there is no irregularity in a roll -- are needed for them.

[0047] in addition, the birefringence nonuniformity according to the resin orientation at the time of rolling at the sheet forming by compression of melting resin, the differential shrinkage of the resin by the difference in the conveyance tension (flow direction of resin) of a rolling direction, etc. -- deformation of roundness gap, a pit, and a groove -- happening -- easy -- a tracking error, the turbulence of a RF signal, etc. -- a lifting -- being easy.

[0048] Moreover, even if it uses a mirror plane roll, \*\*\*\*\* (die line) of T-die needs to remain as thickness nonuniformity, the aberration by the difference in a refractive index needs to pose a big problem, for this reason the sheet which carried out roll compression embossing extrusion from T-die needs to manage roll temperature, rotational speed, revolution nonuniformity, etc. severely.

[0049] Then, a desired replica is created with sufficient productivity by carrying out heating sticking by pressure and carrying out direct embossing of the sheet which is satisfied with this invention of an optical property, for example to La Stampa by which PURIPITTO and a groove were minced with a sticking-by-pressure roll.

[0050] Hereafter, the manufacture process by this invention is explained.

[0051] First, the sheet used as a substrate is prepared. This may use a commercial transperence sheet and may use the formed transperence sheet which carried out continuation extrusion with the extruder.

[0052] As for the thickness of a sheet, it is desirable to consider as within the limits of 70-300 micrometers. Although the construction material of a sheet is not asked, a polycarbonate, polyester, amorphous polyolefine, etc. are suitable, for example. In addition, in the case of a magnetic disk, I hope that it is not necessarily optically transparent.

[0053] Next, a sheet is set between the flat heating stage which fixed La Stampa, and a sticking-by-pressure roll (metal or thing which carried out the rubber lining.), heating sticking by pressure is carried out, and the concavo-convex pattern of La Stampa is imprinted.

[0054] At this time, the temperature of a heating stage (namely, La Stampa) is set as temperature higher 5-60 degrees C than the glass transition point of a sheet, and desirable temperature high 10-40 degrees C.

[0055] On the other hand, a sticking-by-pressure roll is set as temperature lower 5-80 degrees C than the glass transition point of a sheet, and desirable temperature low 5-40 degrees C.

[0056] Subsequently, the sheet with which the concavo-convex pattern was imprinted by heating sticking by pressure is cooled below to a glass transition point, and a sheet is torn off from La Stampa. Blasting and the cooling roller of air may be used for cooling of a sheet.

[0057] Then, after forming record film and forming a protective coat if needed, it clips circularly and considers as an optical disk and a magnetic disk.

[0058] In the case of for example, the optical disk only for playbacks, the above-mentioned record film forms the reflective film which consists of aluminum etc. Also in the case of a magneto-optic disk, a phase change disk, a postscript mold disk, etc., predetermined record film is formed by technique, such as vacuum evaporatio and a spatter.

[0059] After applying a protective coat with a roll coat or a spin coat in the case of for example, the ultraviolet-rays hardening resin film, it irradiates and hardens ultraviolet rays.

[0060] Moreover, what is necessary is just to use a press or a laser cutter, in order to trim a sheet in desired size and a configuration.

[0061] Drawing 5 shows an example of the manufacturing installation which performs the process of these single strings continuously.

[0062] In this manufacturing installation, a sheet 21 is continuously supplied from a delivery roll 22, and is rolled round by the rolling-up roll 23.

[0063] And the sequential array of the embossing imprint section, the recording layer membrane formation section, the protective coat formation section, and the punching section is carried out at the supply path of a sheet 21.

[0064] The embossing imprint section is a part which imprints embossing (concavo-convex pattern) of PURIPITTO which consisted of a sticking-by-pressure roll 24 and La Stampa 25, put the sheet 21 by these, and was formed in La Stampa 25, a groove, etc. on a sheet 21.

[0065] Although the above-mentioned sheet 21 is considered as a configuration it runs in the condition of predetermined having held in the sticking-by-pressure roll 24, and having been twisted around it on the square with the guide roll 26 here, in order to prevent sagging by thermal expansion, for example, it is good also as a configuration which carries out preheating, applying tension with a preheating roll.

[0066] The roll with which silicone rubber was lined and ground by predetermined thickness (for example, about 6mm) is used for the sticking-by-pressure roll 24, and it considers as temperature lower 5-80 degrees C than the glass transition point of a sheet 21, and desirable temperature low 5-40 degrees C by circulating through the warm water heated to the interior. Therefore, when a polycarbonate sheet (145 degrees C of glass transition points) is used for a sheet 21, 65-140 degrees C of temperature of the sticking-by-pressure roll 24 are preferably made into 105-140 degrees C.

[0067] On the other hand, above-mentioned La Stampa 25 is laid for example, on the heating stage 27 incorporating an electromagnetic-induction heating coil etc., and La Stampa 25 is also heated by heating this heating stage 27. At this time, whenever [stoving temperature / of the heating stage 27 (namely, La Stampa 25)] is made into temperature higher 5-60 degrees C than the glass transition point of a sheet, and desirable temperature high 10-40 degrees C. In addition, as a heating means of the heating stage 27, heating by others, a heater, and an oil temperature etc. is employable. [heating coil / said / electromagnetic-induction]

[0068] This heating stage 27 appears on the migration stage 28, between the sticking-by-pressure rolls 24, in an insert lump, above-mentioned La Stampa 25 is interlocked with [sheet / 21 / above-mentioned] delivery of the above-mentioned sheet 21 until it moves to the below-mentioned refrigeration unit and the location which counters, after beginning, and it is made movable.

[0069] A refrigeration unit 29 cools a sheet 21 by the cooling pad or Ayr blasting, and a sheet 21 exfoliates from La Stampa 25 in this location. What was equipped with the sudden cooling mold release equipment (for example, marl company make, a trade name cold pistol) by the low-temperature Ayr generator using adiabatic expansion as this refrigeration unit 29 is usable.

[0070] Although the above is the configuration of the embossing imprint section, behind the sheet feed direction of this refrigeration unit 29, the sequential array of the recording layer membrane formation section, the protective coat formation section, and the punching section is carried out, and a series of processes from formation of the concavo-convex pattern to a sheet 21 to membrane formation of a recording layer or a protective coat and disk-izing are performed with in-line [so-called].

[0071] Here, the coater 31 equipped with ultraviolet-rays hardening resin supply nozzle 31a, spreading roll 31b, UV irradiation lamp

31c, etc. is used for the protective coat formation section, the punching press 32 is used for the punching section for the continuation sputtering system 30, respectively, and spreading formation of membrane formation by the spatter of a recording layer or a protective coat and punching to a disk configuration are performed in the above-mentioned recording layer membrane formation section.

[0072] In addition, although considered as a configuration which makes the heating stage 27 movable and carries out a sequential embossing imprint by La Stampa 25 of one sheet with above equipment, as shown, for example in drawing 6, it is also possible to make the heating stage 27 into a fixed condition, to circulate La Stampa 25 of two or more sheets, and to aim at an effectiveness rise.

[0073] Crevice 27b which holds the La Stampa mounting unit 33 in the heating stage 27 which built in heating means 27a is prepared, as shown in drawing 7, where La Stampa 25 is held to this La Stampa mounting unit 33, sequential migration is specifically carried out, and cooling with a refrigeration unit 29 and the sheet 21 from La Stampa 25 are exfoliated from sticking by pressure of a sheet 21. At this time, the La Stampa mounting unit 33 makes about 0.3-0.5mm and height lower than La Stampa 25.

[0074] Moreover, delivery of a sheet 21 can be made smooth by beveling the front of the feed direction of the sheet 21 of the heating stage 27, or back, and attaching some tapers 27c and 27d.

[0075] Or as shown in drawing 8, it can also consider as the system using a belt. Namely, it builds over the mirror plane belts 34, such as a stainless steel belt, for example between the roll 35 of a couple, and 36, and is made to run at the same rate as a sheet 21. And the fixed array of two or more La Stampa 25 is carried out on this mirror plane belt 34. Thereby, it is repeatedly sent in one after another from the La Stampa 25 heating stage 27 to refrigeration unit 29 location.

[0076] If conveyance guide hole 21a, disk punching guide hole 21b, etc. are beforehand formed in the sheet 21 by the technique of a press etc. at this time as shown in drawing 9, positioning to La Stampa 25 and positioning to punching press 32 grade will become a positive thing, and will become possible [ establishing the process that precision is high ].

[0077] As mentioned above, although the manufacture approach and manufacturing installation which are consistent and perform even punching to membrane formation of a recording layer, formation of a protective coat, and a disk from an embossing imprint were explained, an embossing imprint process can also be performed, for example, after forming a recording layer beforehand on a sheet. In this case, what is necessary is just to arrange the continuation sputtering system 30 for forming a recording layer before the embossing imprint section, as shown in drawing 10.

[0078] According to the above-mentioned manufacture approach and the manufacturing installation, like [ in direct embossing by extruder - T-die ], the optical strain by the flow nonuniformity called the polymer adhering to the precision of T-die or T-die or the die line by \*\* do not occur, and some die lines disappear with the heat and pressure at the time of embossing, and a desired disk is obtained with the sufficient yield, for example.

[0079] Moreover, in injection molding, a disk with a thickness of 0.3mm or less which cannot be attained can be manufactured in the condition with little curvature deformation by the birefringence 10nm or less, and the so-called floppy type of optical disk and the high density optical disk corresponding to high NA of surface read-out can be manufactured.

[0080] Furthermore, whenever [ sheet stoving temperature ] can be set up highly and the productivity which cannot be attained can be secured with general injection molding by making the feed rate of a sheet quick.

[0081]

[Example] Hereafter, a concrete experimental result is explained.

[0082] The concavo-convex pattern (a pit and groove) was imprinted to the polycarbonate sheet using the equipment shown in example 1 drawing 5.

[0083] The used polycarbonate sheet is four kinds, 70 micrometers in thickness, 100 micrometers, 125 micrometers, and 200 micrometers, the glass transition point is 145 degrees C, and a birefringence is 20nm or less.

[0084] Heating stage temperature (La Stampa temperature), and roll pressure and the feed rate of a sheet were changed, and the quality of imprint nature was investigated. A result is shown in a table 1.

[0085]

[A table 1]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
145	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
	25	1200	転写不良
165	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
185	20	600	転写性良好
195	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

[0086] Good imprint nature was able to be obtained by making temperature of a heating stage into proper temperature so that clearly also from a table 1.

[0087] The amorphous polyolefine sheet (the Nippon Zeon Co., Ltd. make, trade name ZEONEKKUSUSHITO) was used instead of the example 2 polycarbonate sheet, and the concavo-convex pattern was imprinted like the example 1. The thickness of the used amorphous polyolefine sheet is [ 140 degrees C and the birefringence of 125 micrometers and a glass transition point ] 10nm or less. A result is shown in a table 2.

[0088]

[A table 2]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
140	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
155	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
170	20	600	ロール表面凹凸等くもり
190	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

[0089] The amorphous polyolefine sheet (the Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make, trade name ATON sheet) was used instead of the example 3 polycarbonate sheet, and the concavo-convex pattern was imprinted like the example 1. The thickness of the used amorphous polyolefine sheet is [ 170 degrees C and the birefringence of 100 micrometers and a glass transition point ] 10nm or less. A result is shown in a table 3.

[0090]

[A table 3]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
190	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
200	20	1200	転写性良好
210	20	1200	溶解で分解ガス、表面凹凸

[0091] The polyethylene terephthalate sheet (70 micrometers in thickness, 125 degrees C of glass transition points, 30nm or less of birefringences) was used instead of the example 4 polycarbonate sheet, and the concavo-convex pattern was imprinted like the example 1. A result is shown in a table 4.

[0092]

[A table 4]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
135	20	600	部分的に転写不良
150	15	600	転写性良好、分解ガス肌荒れ
160	20	600	分解による表面肌荒れ
185	20	600	溶融により分解、白濁

[0093] In the case of the polyethylene terephthalate sheet, it was difficult to acquire a good imprint condition by the surface dry area by cracked gas etc.

[0094] In the example of five examples, the concavo-convex pattern was imprinted to the sheet which formed the recording layer beforehand, and production of an optical disk was tried.

[0095] The used sheet is the same amorphous polyolefine sheet as the previous example 2, and formed chalcogenide type record film with a thickness of 20nm by the spatter. The presentation of chalcogenide type record film is germanium:Sb:Te=2:2:5.

[0096] The concavo-convex pattern was imprinted to the amorphous polyolefine sheet which formed said chalcogenide type record film using the equipment shown in drawing 10. A result is shown in a table 5.

[0097]

[A table 5]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
160	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	分解ガスによる表面凹凸大

[0098] Also when record film was beforehand formed so that clearly also from a table 5, good imprint nature was obtained.

[0099] The sheet which formed the magnetic alloy in advance was fabricated in the example of six examples.

[0100] The used sheet was the same amorphous polyolefine sheet as a previous example 2 and a previous example 5, formed following each class by vacuum evaporation or the spatter, and made it the magnetic alloy layer (recording layer).

[0101]

Substrate chromium film (Cr) : 80nm magnetic layer cobalt (Co):80nm platinum (Pt) : The concavo-convex pattern was imprinted like the example 5 to the sheet in which 20nm of this magnetic alloy layer was formed. A result is shown in a table 6.



[0102]

[A table 6]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	600	完全転写
	20	600	完全転写
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好

[0103] Good imprint nature was obtained also in the sheet in which the magnetic alloy layer was formed.

[0104] Then, production of a hard disk was tried using this sheet.

[0105] That is, the spin coat of the ultraviolet-rays hardening resin was first carried out to the disc-like aluminum plate with a thickness of 0.3mm generally used as a substrate of a hard disk. In addition, mirror polishing of this aluminum plate is carried out, and it is processed into the configuration of a request of the diameter of inside and outside.

[0106] Next, after forming the above-mentioned magnetic alloy layer, the embossed sheet which performed the concavo-convex imprint was trimmed in the same magnitude as an aluminum substrate, and it put on the aluminum substrate which turned the concavo-convex imprint side (magnetic alloy stratification side) up, and applied ultraviolet-rays hardening resin.

[0107] After carrying out the high-speed revolution (3000 - 4000rpm) in this condition and shaking off excessive ultraviolet-rays hardening resin, ultraviolet rays were irradiated during the revolution and the sheet was pasted up on the aluminum substrate.

[0108] The sheet was pasted up also like the field of the opposite hand of an aluminum substrate, and the disk with which the signal side was formed in both sides was obtained.

[0109] The following protective coat was formed in the last, lubricant was applied further, and the hard disk was completed.

[0110]

Carbon protective coat : 12nm lubricant (silicone oil) : The example of seven 2nm examples is an example applied to the organic-coloring-matter system optical disk.

[0111] First, the following organic-coloring-matter recording layer was formed in the polycarbonate sheet with a thickness of 125 micrometers by the spin coat or vacuum evaporation as record film.

[0112]

Cyanine system organic coloring matter (it is a spin coat about a solvent diluent): 100-200nm Phthalocyanine system organic coloring matter (vacuum evaporation) : the concavo-convex pattern was imprinted like the example 5 to 100-200nm, next the sheet in which this organic-coloring-matter recording layer was formed. A result is shown in a table 7.

[0113]

[A table 7]

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
150	15	500	不完全転写
	20	800	転写不良
175	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	内部ガスによる表面凹凸有

[0114] Although in general good imprint nature was obtained, when whenever [ stoving temperature ] was high, the surface irregularity by internal gas was observed. Since the decomposition temperature of organic coloring matter is as high as 260-270 degrees C, it is thought that the gas from the interior is based on the low molecular weight compound or hygroscopic water in a sheet.

[0115]

[Effect of the Invention] According to this invention, it can respond to densification easily and it is possible to offer the simple record medium of handling like the so-called floppy disk so that clearly also from the above explanation.

[0116] Moreover, according to the manufacture approach of this invention, and the manufacturing installation, it is possible to manufacture the record medium which can form a concavo-convex pattern efficiently by good imprint nature to a sheet, therefore has a property corresponding to densification with sufficient productivity.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline sectional view showing an example of the record medium which applied this invention.

[Drawing 2] the spectrum of a polycarbonate sheet -- it is property drawing showing an optical property.

[Drawing 3] It is the outline sectional view showing other examples of the record medium which applied this invention.

[Drawing 4] It is the outline sectional view showing the example of further others of the record medium which applied this invention.

[Drawing 5] It is the mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which is consistent and performs the process from a concavo-convex imprint to punching.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which is made to carry out sequential migration of two or more La Stampa with a La Stampa mounting unit, and performs a concavo-convex imprint.

[Drawing 7] It is the outline sectional view showing an example of a heating stage used in the state of immobilization.

[Drawing 8] It is the mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which is made to carry out sequential migration of two or more La Stampa with a belt, and performs a concavo-convex imprint.

[Drawing 9] It is the important section outline top view showing the formation condition of the tooling holes to a sheet.

[Drawing 10] It is the mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which performs a concavo-convex imprint after formation of a recording layer.

## [Description of Notations]

1 Sheet-like Substrate, 2 Recording Layer, 3 Support Substrate, 24 Sticking-by-Pressure Roll, 25 La Stampa, 27 Heating Stage, 29 Refrigeration Unit

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

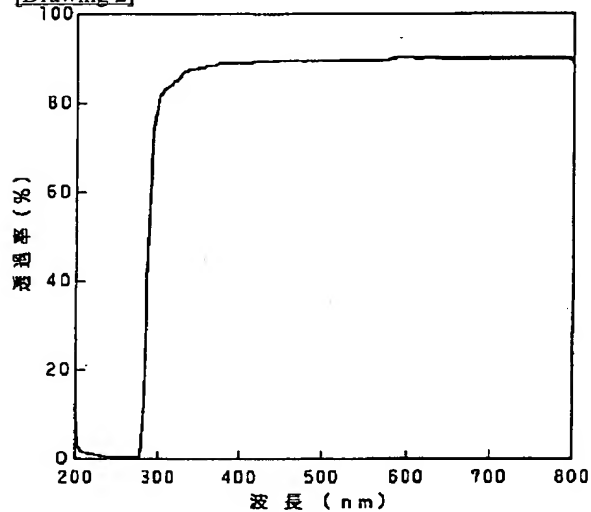
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

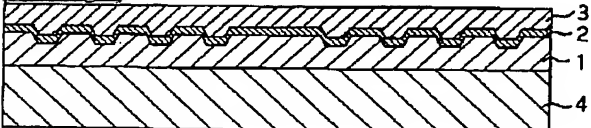
[Drawing 1]



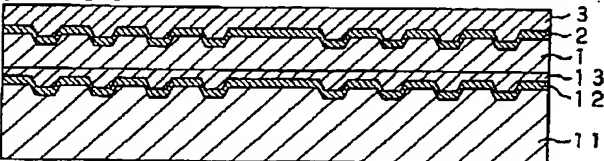
[Drawing 2]



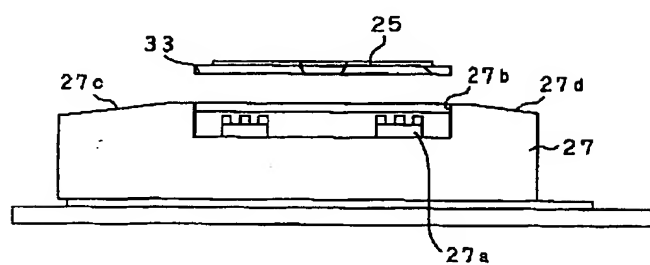
[Drawing 3]



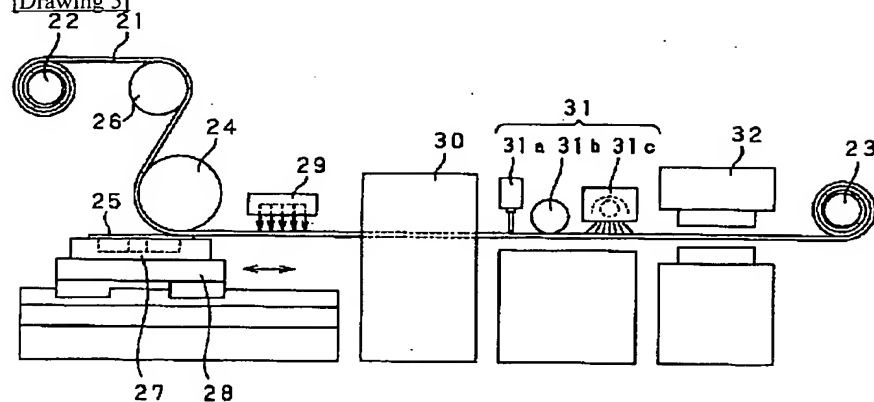
[Drawing 4]



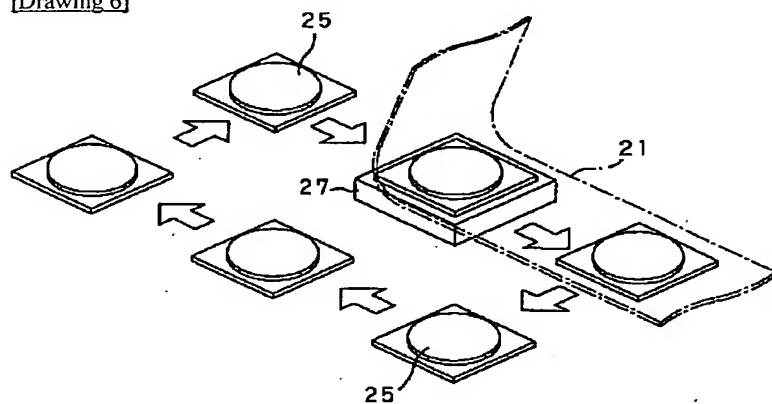
[Drawing 7]



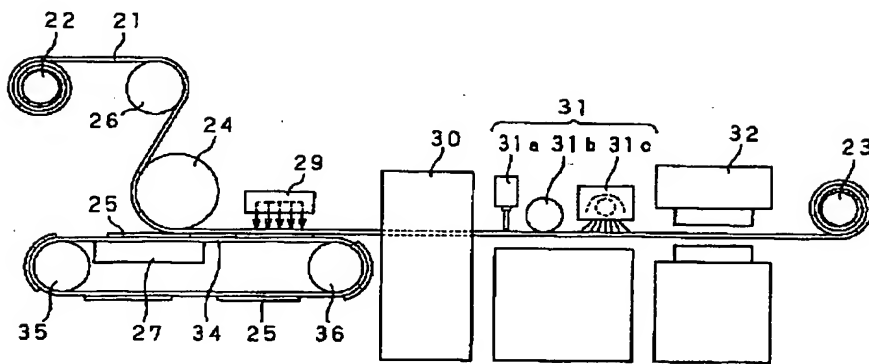
[Drawing 5]



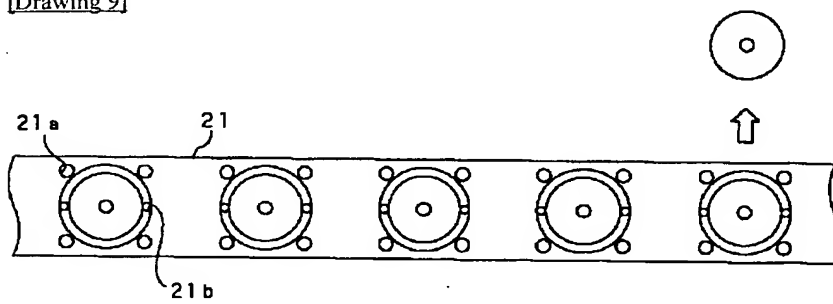
[Drawing 6]



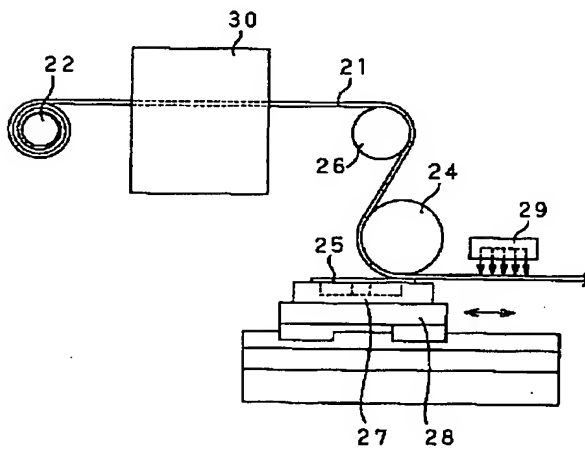
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-185291

(43)公開日 平成11年(1999) 7 月 9 日

(51)IntCl. <sup>9</sup>	識別記号	F I		
G 1 1 B 7/24	5 3 1	G 1 1 B 7/24	5 3 1 Z	
			5 3 1 A	
5/82		5/82		
5/84		5/84	Z	
7/26	5 2 1	7/26	5 2 1	
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願平10-22306	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号
(22)出願日	平成10年(1998) 2 月 3 日	(72)発明者	荒川 宣之 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平9-280823	(72)発明者	山崎 剛 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内
(32)優先日	平 9 (1997)10月14日	(72)発明者	秋山 雄治 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 小池 晃 (外 2 名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録媒体及びその製造方法、製造装置

(57)【要約】

【課題】 高密度化に対応し得る記録媒体を提供し、さらには、かかる記録媒体を生産性良く製造することが可能な製造方法、製造装置を提供する

【解決手段】 表面に凹凸パターンが形成された厚さ0.3mm以下のシート状基板の上に記録層が形成される記録媒体である。この記録媒体は、いわゆるフレキシブルディスクとしてもよいし、剛性を有する基板に貼り合わせてもよい。この記録媒体は、表面に凹凸パターンを有するスタンプと圧着ロールにより厚さ0.3mm以下のシート状基板を挟み込み、加熱圧着により上記凹凸パターンをシート状基板に転写することにより形成することができる。記録層は凹凸パターンを転写した後に成膜してもよいし、転写前に予めシート状基板に成膜しておいてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に凹凸パターンが形成された厚さ0.3mm以下のシート状基板上に記録層が形成される記録媒体。

【請求項2】 上記記録層が光記録層であり、上記シート状基板の光透過率が波長300nm～800nmの領域において70%以上であることを特徴とする請求項1記載の記録媒体。

【請求項3】 上記シート状基板がポリカーボネートよりなることを特徴とする請求項2記載の記録媒体。

【請求項4】 上記シート状基板が剛性を有する基板に貼り合わされてなる請求項1記載の記録媒体。

【請求項5】 上記剛性を有する基板が光記録層が形成された光ディスク基板であり、光記録層が形成されたシート状基板が光学的に透明な中間層を介して貼り合わされ、多層構造とされていることを特徴とする請求項4記載の記録媒体。

【請求項6】 上記中間層が感圧性粘着シートであることを特徴とする請求項5記載の記録媒体。

【請求項7】 表面に凹凸パターンを有するスタンプと圧着ロールにより厚さ0.3mm以下のシート状基板を挟み込み、加熱圧着により上記凹凸パターンをシート状基板に転写することを特徴とする記録媒体の製造方法。

【請求項8】 凹凸パターンを転写した後、シート状基板上に記録層を形成することを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項9】 予めシート状基板上に記録層を形成しておくことを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項10】 上記スタンプをシート状基板のガラス転移点よりも5～60℃高い温度に加熱することを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項11】 上記圧着ロールの温度をシート状基板のガラス転移点よりも5～80℃低い温度に設定することを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項12】 シート状基板を連続的に供給するシート状基板送り出し手段と、

表面に凹凸パターンを有するスタンプと、

上記スタンプが載置され、これを加熱する加熱ステージと、

上記スタンプに対して上記シート状基板を圧着する圧着ロールとを備えたことを特徴とする記録媒体製造装置。

【請求項13】 上記加熱ステージには電磁誘導加熱コイルが組み込まれていることを特徴とする請求項12記載の記録媒体製造装置。

【請求項14】 上記加熱ステージの後段にシート状基板をガラス転移点以下に冷却する冷却ユニットが設けられていることを特徴とする請求項12記載の記録媒体製造装置。

【請求項15】 上記スタンプを複数備え、これらスタ

ンプを加熱ステージ設置位置から冷却ユニット設置位置まで順次搬送する搬送手段が設けられていることを特徴とする請求項14記載の記録媒体製造装置。

【請求項16】 上記搬送手段が搬送ベルトであることを特徴とする請求項15記載の記録媒体製造装置。

【請求項17】 記録層成膜装置及び打ち抜きプレスが冷却ユニットの後方に設けられ、凹凸パターンの転写から打ち抜きまでの一連の工程が連続的に行われることを特徴とする請求項14記載の記録媒体製造装置。

【請求項18】 記録層成膜装置が加熱ステージの前方に設けられ、シート状基板に記録層が形成された後に凹凸パターンの転写が行われることを特徴とする請求項14記載の記録媒体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、厚さの薄いシート状の基板に記録層を形成した記録媒体に関するものであり、さらにはその製造方法、製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】オーディオ信号、ビデオ信号、さらにはその他の各種情報を記録する記録媒体として、光記録媒体や磁気記録媒体が知られている。

【0003】これらの記録媒体のうち、例えばいわゆるコンパクトディスクや書き換え型の光磁気ディスク、相変化ディスク、さらにはいわゆるディスクリット型ハードディスク等においては、データ情報やトラッキングサーボ信号等が位相ビットやブリグリーブ等の微細凹凸パターンを情報記録層に形成することにより記録されている。

【0004】そして、これら微細凹凸パターンを有する情報記録層の形成方法として、例えば光ディスクでは射出成形法が広く行われている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、記録媒体の分野では、高密度化が急速に進められており、トラックピッチを狭くすること、光の記録波長を短くして最短ビット長を短くすること、情報を記録又は読み取るための光学レンズの開口数を大きくすること、情報記録層を重ね合わせて多層構造とすること、ディスク同士を貼り合わせて両面構造とすること、等が検討されている。

【0006】これらは、光学系や駆動装置等の改良、新材料の開発、生産技術の向上等の結果具現化されるものであるが、反面、個々の精度は厳しいものが要求されるようになってきている。

【0007】例えば、高密度化のための有力な手段として記録波長を短波長化した青レーザによる記録・再生技術や、光学系のレンズ開口数の増大等があるが、光のスポット径を小さく絞らなければならず、対物レンズを情報記録層に近づけなくてはならない。

【0008】本発明は、前述の高密度化に対応し得る記録媒体を提供することを目的とし、さらには、高密度化に対応した特性を有する記録媒体を生産性良く製造することが可能な製造方法、製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の記録媒体は、表面に凹凸パターンが形成された厚さ0.3mm以下のシート状基板の上に記録層が形成されてなることを特徴とする。

【0010】記録密度の向上には、レーザ光の短波長化や開口数の増大が必要であり、結果として信号の記録・再生は記録媒体の表面近くで行う必要がある。

【0011】このことは、レンズの開口数NAと基板の厚さの関係、及び記録・再生に用いるレーザ光の波長 $\lambda$ と開口数NAの関係からも明らかである。

【0012】

$f = D / 2NA > WD$   $f$ : レンズの焦点距離

D: 対物レンズの有効径

NA: 対物レンズの開口数

WD: 対物レンズの作動距離

焦点深度  $= \lambda / (NA)^2$

スキュー許容度  $\propto \lambda / (NA)^3$

厚さムラ許容度  $\propto \lambda / (NA)^4$

以上の関係式より、これまで以上の高密度化を考え、開口数0.75以上でも対物レンズが基板とぶつからないようにするためには、基板の厚さを0.3mm以下とすればよいことがわかる。

【0013】本発明の記録媒体は、厚さ0.3mm以下のシート状基板の上に記録層が形成されてなることを特徴としているので、例えば光記録媒体の場合には、高NA化に対応可能である。

【0014】また、磁気記録媒体の場合には、高密度化と同時に、薄型化、軽量化が可能である。

【0015】ところで、基板の強度は厚さの三乗に比例関係にあり、基板の厚さを高NA化に伴って薄くしたときに、例えば射出成形法により成形しようとするとき、例えば射形成形法により成形しようとするとき、ピットやグルーブの転写不良、樹脂の分子配向歪による複屈折の増大、配向歪や熱応力歪による変形等、様々な問題が発生する。

【0016】そこで提案されたのが、本発明の製造方法及び製造装置である。すなわち、本発明の記録媒体の製造方法は、表面に凹凸パターンを有するスタンプと圧着ロールにより厚さ0.3mm以下のシート状基板を挟み込み、加熱圧着により上記凹凸パターンをシート状基板に転写することを特徴とするものである。

【0017】また、本発明の製造装置は、シート状基板を連続的に供給するシート状基板送り出し手段と、表面に凹凸パターンを有するスタンプと、上記スタンプが載置され、これを加熱する加熱ステージと、上記スタンプ

に対して上記シート状基板を圧着する圧着ロールとを備えたことを特徴とするものである。

【0018】これら製造方法、製造装置を採用することで、0.3mm以下のシート状基板を用いた場合にも、転写性、複屈折等の特性を満足し得る記録媒体を生産性良く製造することが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した記録媒体、及びその製造方法、製造装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】本発明の記録媒体の基本構成は、図1に示すように、厚さ0.3mm以下のシート状基板1上に記録層2を形成してなるものである。

【0021】シート状基板1の記録層2が形成される側の面には、ピット、グルーブ等の凹凸パターンが形成されており、結果として記録層2の表面にも凹凸パターンが形成されている。

【0022】記録層2は、光記録媒体の場合には、金属反射膜、光磁気記録層、相変化記録層、有機色素層等、あるいはこれらの組み合わせであり、磁気記録媒体の場合には、磁性合金薄膜等である。

【0023】上記記録層2の表面には、必要に応じて保護膜3を形成してもよく、例えば光記録媒体の場合には、紫外線硬化樹脂膜等が保護膜3として記録層2を覆って形成される。磁気記録媒体の場合には、潤滑剤層やカーボン膜等が保護膜3として形成される。

【0024】上述の構成の記録媒体は、円盤状に打ち抜き形成することで、いわばフレキシブル光ディスク、フレキシブルディスクリットディスクとして取り扱うことができる。

【0025】記録・再生は、記録層2側、基板1側のいずれからも行うことができ、例えば光記録媒体の場合、シート状基板1側からレーザ光を照射して記録・再生するような構成としても、基板1の厚さが0.3mm以下と非常に薄いため、高NA化等に十分に対応可能である。

【0026】なお、シート状基板1側からレーザ光を照射して記録・再生を行う場合、これまで以上の高密度記録を目指すことを考えると、光透過層となるシート状基板1は、記録や再生に使用するレーザ波長域において光の透過率が高いことが望まれる。

【0027】このような観点から、上記図1に示す構造の光記録媒体においては、シート状基板1にポリカーボネートシートを用いることが好ましい。

【0028】ポリカーボネートシートは、製法上の工夫等により純度を高めることで、広い波長域において良好な光透過性を示す。

【0029】図2は、厚さ100 $\mu$ mのポリカーボネートシートの透過率の波長依存性を示すもので、波長300nm以上において光透過率80%以上を示す。



【0030】400nm以上の波長では、光透過率が頭打ちになっているが、これは空気とポリカーボネートシート、及びポリカーボネートシートと空気の界面における表面反射によるもので、それぞれ約4%、トータルで約8%のロスとなっている。

【0031】この分を差し引いて、材料そのものの光透過率を波長700nm付近で100%とすると、波長300nmでは読み取り値が82%であるから、 $82/92=89.1\%$ になる。この数値は、厚さ100 $\mu$ mでの値であり、厚さが半分の50 $\mu$ mでは、その平方根(94.4%)になる。

【0032】したがって、シート状基板1の厚みの最大値300 $\mu$ mDの光透過率は、94.4%の6乗、すなわち70.8%となる。光ディスクとして使用する場合、光透過率は往復分になるので、光透過率はトータルで50.1%得られることになる。この数値は、実用に十分耐え得る値である。

【0033】上記記録層2を形成したシート状基板1は、そのまま記録媒体として用いても良いが、剛性を有する基板と貼り合わせて記録媒体としても良い。

【0034】図3は、アルミニウムやガラス等からなる支持基板4に記録層2を形成したシート状基板1を接着し、貼り合わせ構造とした記録媒体を示すものである。

【0035】この例では、記録層2が表面に臨んでおり、記録や再生は記録層2側から行われる。したがって、例えば磁気記録媒体とする場合には、記録層2の表面にカーボン保護膜を形成したり、シリコンオイル等の潤滑剤層を形成する。

【0036】光記録媒体の場合には、逆に記録層2が支持基板4と対向するように貼り合わせ、シート状基板1を通してレーザ光を照射し、記録・再生するような構成とすることもできる。

【0037】あるいは、図4に示すような多層構造とすることも可能である。この多層光ディスクは、射出成形、あるいは2P法等により凹凸パターンが形成された支持基板11上に光記録層12を形成し、この上に記録層(光記録層)2を形成したシート状基板1を光学的に透明な接着剤層13を介して貼り合わせてなるものである。

【0038】中間層である接着剤層13は、例えば紫外線硬化型接着剤等が用いられ、その厚さは20~70 $\mu$ m程度である。なお、中間層としては、光学的に干渉しない厚さの半硬化透明プラスチックフィルム等を介在させることも可能である。

【0039】また、光学的に透明という点では、感圧性粘着剤シートも好適である。感圧性粘着シートは、例えばアクリル系粘着剤からなり、透明性、厚みの均一性に優れた両面粘着シートであり、例えば日東電工社製の商品名DA-8320、DA-8310等がある。

【0040】この感圧性粘着シート、例えば日東電工社

製の商品名DA-8310の光透過率について、分光光度計(Jasco V750)を用いて測定した結果、300nmまでの波長域で90%以上の光透過率を示し、ガラス板並の良好な透明性を有することがわかった。

【0041】また、情報を読み出すに際し、中間層である接着剤層13の複屈折はできるだけ小さいことが好ましい。複屈折が大きいと、読み取りレーザ光の焦点を絞ろうとしても非点収差が増加し、絞りきれなくなる。上記感圧性粘着シートの複屈折を測定した結果、測定誤差範囲内(ほぼゼロ)であった。

【0042】したがって、上記感圧性粘着シートは、光学特性の面から接着剤層13として問題ないと言える。

【0043】上記支持基板11としては、例えば厚さ1.2mm、あるいは0.6mmのポリカーボネート基板等が用いられる。また、記録層2上には、紫外線樹脂からなる保護膜3が形成されている。

【0044】上述のような厚さが薄く且つ凹凸パターンを有するシート状基板の成形を考えた場合、従来の射出成形や圧縮成型等、樹脂ペレットを溶融成形する方法では成形が難しく、仮に成形できたとしても、転写性、複屈折、チルト等、光ディスクに要求される諸特性を満足させることはできない。

【0045】これ以外に、光重合による方法(2P法)やロール圧縮成形法(シートエンボス法)等も検討されているが、生産性、製造コスト、信頼性、品質等の問題からほとんど利用されていないのが実情である。

【0046】例えば、シートエンボス法として、特開平5-16230号公報や特開平6-68527号公報等には、ロール状スタンプを用いたりロールにスタンプを固定して溶融樹脂を挟圧するシート成形法が開示されているが、鏡面ロールに微細凹凸をエッチングや電鍍でパターン形成したり、ロールに凹凸無くスタンプを固定しなければならない等、複雑な工程や機械精度を必要とする。

【0047】加えて、溶融樹脂の挟圧によるシート成形では、圧延時の樹脂配向による複屈折ムラや圧延方向の搬送張力(樹脂の流れの方向)の違いによる樹脂の収縮差等により真円度ズレやビット、グループの変形が起こりやすく、トラッキングエラーやRF信号の乱れ等を起こし易い。

【0048】また、T-ダイからロール挟圧エンボス押し出したシートは、鏡面ロールを使用してもT-ダイの筋目跡(ダイライン)が厚さムラとして残存し、屈折率の違いによる収差が大きな問題となり、このためにロール温度、回転速度、回転ムラ等を厳しく管理する必要がある。

【0049】そこで本発明では、例えば光学特性を満足するシートをプリビットやグループが刻まれたスタンプに圧着ロールで加熱圧着し、直接エンボス加工することにより、所望のレプリカを生産性良く作成する。

【0050】以下、本発明による製造プロセスについて説明する。

【0051】まず、基板となるシートを準備する。これは市販の透明シートを用いてもよいし、押し出し機により連続押し出しして形成した透明シートを用いてもよい。

【0052】シートの厚さは70～300 $\mu$ mの範囲内とするのが好ましい。シートの材質は問わないが、例えばポリカーボネート、ポリエステル、アモルファスポリオレフィン等が好適である。なお、磁気ディスクの場合

には、必ずしも光学的に透明でなくともよい。

【0053】次に、スタンプを固定したフラットな加熱ステージと圧着ロール（金属製またはゴムライニングしたもの。）間にシートをセットし、加熱圧着してスタンプの凹凸パターンを転写する。

【0054】このとき、加熱ステージ（すなわちスタンプ）の温度は、シートのガラス転移点よりも5～60℃高い温度、好ましくは10～40℃高い温度に設定する。

【0055】一方、圧着ロールは、シートのガラス転移点よりも5～80℃低い温度、好ましくは5～40℃低い温度に設定する。

【0056】次いで、加熱圧着により凹凸パターンが転写されたシートをガラス転移点以下まで冷却し、スタンプからシートを引き剥がす。シートの冷却には、エアの吹き付けや冷却ロールを用いてもよい。

【0057】続いて、記録膜を成膜し、必要に応じて保護膜を形成した後、例えば円形に切り抜いて光ディスク、磁気ディスクとする。

【0058】上記記録膜は、例えば再生専用光ディスクの場合、アルミニウム等からなる反射膜を成膜する。光磁気ディスクや相変化ディスク、追記型ディスク等の場合にも、所定の記録膜を蒸着やスパッタ等の手法により形成する。

【0059】保護膜は、例えば紫外線硬化樹脂膜の場合、ロールコートあるいはスピンコートにより塗布した後、紫外線を照射して硬化する。

【0060】また、シートを所望のサイズ、形状にトリミングするには、プレスまたはレーザーカッター等を用いればよい。

【0061】図5は、これら一連のプロセスを連続的に行う製造装置の一例を示すものである。

【0062】この製造装置において、シート21は送り出しロール22から連続的に供給され、巻き取りロール23に巻き取られる。

【0063】そして、シート21の供給経路に、エンボス転写部、記録層成膜部、保護膜形成部、打ち抜き部が順次配列されている。

【0064】エンボス転写部は、圧着ロール24及びスタンプ25から構成され、これらによってシート21を

挟み込み、スタンプ25に形成されたプリピット、グループ等のエンボス（凹凸パターン）をシート21に転写する部分である。

【0065】上記シート21は、ここではガイドロール26によって圧着ロール24に所定の抱き角で巻き付けられた状態で走行するような構成とされているが、例えば熱膨張によるタルミを防止するために、予備加熱ロールにより張力をかけながら予備加熱するような構成としてもよい。

【0066】圧着ロール24には、例えばシリコンゴムが所定の厚さ（例えば6mm程度）でライニングされ研磨されたロール等が用いられ、その内部に加熱した温水等を循環することにより、シート21のガラス転移点よりも5～80℃低い温度、好ましくは5～40℃低い温度とする。従って、シート21にポリカーボネートシート（ガラス転移点145℃）を用いた場合には、圧着ロール24の温度は、65～140℃、好ましくは105～140℃とする。

【0067】一方、上記スタンプ25は、例えば電磁誘導加熱コイル等を組み込んだ加熱ステージ27上に載置されており、この加熱ステージ27を加熱することでスタンプ25も加熱される。このとき、加熱ステージ27（すなわちスタンプ25）の加熱温度は、シートのガラス転移点よりも5～60℃高い温度、好ましくは10～40℃高い温度とする。なお、加熱ステージ27の加熱手段としては、前記電磁誘導加熱コイルの他、ヒーターや油温による加熱等も採用可能である。

【0068】この加熱ステージ27は、移動ステージ28上に載っており、上記スタンプ25が上記シート21を圧着ロール24との間で挟み込みを開始した後、後述の冷却ユニットと対向する位置に移動するまで、上記シート21の送りと連動して移動可能とされている。

【0069】冷却ユニット29は、冷却パッドまたはエア吹き付け等によりシート21を冷却するもので、この位置でシート21はスタンプ25から剥離される。この冷却ユニット29としては、断熱膨張を利用した低温エアー発生装置による急冷却離型装置（例えばマール社製、商品名コールドピストル）を備えたもの等も使用可能である。

【0070】以上がエンボス転写部の構成であるが、この冷却ユニット29のシート送り方向の後方には、記録層成膜部、保護膜形成部、打ち抜き部が順次配列されており、シート21への凹凸パターンの形成から、記録層や保護膜の成膜、ディスク化までの一連の工程が、いわゆるイン・ラインで行われるようになっている。

【0071】ここで、上記記録層成膜部には例えば連続スパッタ装置30が、保護膜形成部には例えば紫外線硬化樹脂供給ノズル31a、塗布ロール31b、紫外線照射ランプ31c等を備えた塗布装置31が、打ち抜き部には例えば打ち抜きプレス32がそれぞれ用いられ、記

録層のスパッタによる成膜や保護膜の塗布形成、ディスク形状への打ち抜きが行われる。

【0072】なお、上記の装置では、加熱ステージ27を移動可能とし、1枚のスタンパ25で順次エンボス転写するような構成としたが、例えば図6に示すように、加熱ステージ27を固定状態とし、複数枚のスタンパ25を循環させ、効率アップを図ることも可能である。

【0073】具体的には、図7に示すように加熱手段27aを内蔵した加熱ステージ27にスタンパ取付ユニット33を收容する凹部27bを設け、スタンパ25をこのスタンパ取付ユニット33に保持した状態で順次移動させ、シート21の圧着から冷却ユニット29での冷却、スタンパ25からのシート21の剥離を行う。このとき、スタンパ取付ユニット33は、スタンパ25よりも0.3～0.5mm程度、高さを低くする。

【0074】また、加熱ステージ27のシート21の送り方向の前方、あるいは後方を面取りして若干のテーパ27c、27dを付けることにより、シート21の送りを円滑にすることができる。

【0075】あるいは、図8に示すように、ベルトを用いたシステムとすることもできる。すなわち、例えばステンレスベルト等のような鏡面ベルト34を一對のロール35、36間に掛け渡し、シート21と同じ速度で走行するようにする。そして、この鏡面ベルト34上に複数のスタンパ25を固定配列する。これにより、スタンパ25加熱ステージ27上から冷却ユニット29位置まで次々と繰返し送り込まれる。

【0076】このとき、図9に示すように、シート21に搬送ガイド孔21aやディスク打ち抜きガイド孔21b等を予めプレス等の手法によって形成しておけば、スタンパ25に対する位置決めや打ち抜きプレス32等に対する位置決めが確実なものとなり、精度の高いプロセスを確立することが可能となる。

【0077】以上、エンボス転写から記録層の成膜、保護膜の形成、ディスクへの打ち抜きまでを一貫して行う\*

\* 製造方法、製造装置について説明したが、例えばエンボス転写工程は、シート上に予め記録層を形成した後に行うこともできる。この場合には、図10に示すように、記録層を成膜するための連続スパッタ装置30をエンボス転写部の前に配置すればよい。

【0078】上述の製造方法、製造装置によれば、例えば押し出し機～T-ダイによる直接エンボスの場合のように、T-ダイの精度やT-ダイに付着したポリマーかすによるダイラインと称される流れムラによる光学歪みが発生することはなく、また多少のダイラインはエンボス時の熱と圧力により消滅し、歩留まり良く所望のディスクが得られる。

【0079】また、射出成形では達成し得ない厚さ0.3mm以下のディスクを10nm以下の複屈折で反り変形が少ない状態で製造することができ、いわゆるフロッピータイプの光ディスクや表面読み出しの高NA対応高密度光ディスクが製造可能である。

【0080】さらに、シート加熱温度を高く設定し、シートの送り速度を速くすることで、一般的な射出成形では達成不可能な生産性を確保することができる。

【0081】

【実施例】以下、具体的な実験結果について説明する。

【0082】実施例1

図5に示す装置を用い、ポリカーボネートシートに対して凹凸パターン（ピット及びグループ）の転写を行った。

【0083】用いたポリカーボネートシートは、厚さ70μm、100μm、125μm、200μmの4種類であり、そのガラス転移点は145℃、複屈折は20nm以下である。

【0084】加熱ステージ温度（スタンパ温度）や、ロール圧、シートの送り速度を変え、転写性の良否を調べた。結果を表1に示す。

【0085】

【表1】

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
145	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
	25	1200	転写不良
165	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
185	20	600	転写性良好
195	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

【0086】表1からも明らかなように、加熱ステージの温度を適正な温度とすることにより良好な転写性を得ることができた。

【0087】実施例2

ポリカーボネートシートの代わりにアモルファスポリオ

レフィンシート（日本ゼオン社製、商品名ゼオネックスシート）を用い、実施例1と同様に凹凸パターンの転写を行った。使用したアモルファスポリオレフィンシートの厚さは125μm、ガラス転移点は140℃、複屈折は10nm以下である。結果を表2に示す。

【0088】

\* \* 【表2】

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
140	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
155	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
170	20	600	ロール表面凹凸等くもり
190	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

【0089】実施例3

ポリカーボネートシートの代わりにアモルファスポリオレフィンシート（日本合成ゴム社製、商品名アートンシート）を用い、実施例1と同様に凹凸パターンの転写を行った。使用したアモルファスポリオレフィンシートの※

10※厚さは100 $\mu$ m、ガラス転移点は170℃、複屈折は10nm以下である。結果を表3に示す。

【0090】

【表3】

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
190	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
200	20	1200	転写性良好
210	20	1200	溶解で分解ガス、表面凹凸

【0091】実施例4

ポリカーボネートシートの代わりにポリエチレンテレフタレートシート（厚さ70 $\mu$ m、ガラス転移点125℃、複屈折30nm以下）を用い、実施例1と同様に凹★

☆凸パターンの転写を行った。結果を表4に示す。

【0092】

【表4】

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
135	20	600	部分的に転写不良
150	15	600	転写性良好、分解ガス肌荒れ
160	20	600	分解による表面肌荒れ
185	20	600	熔融により分解、白濁

【0093】ポリエチレンテレフタレートシートの場合、分解ガスによる表面荒れ等により、良好な転写状態を得ることは難しかった。

【0094】実施例5

本例では、予め記録層を成膜したシートに対して凹凸パターンを転写し、光ディスクの作製を試みた。

【0095】用いたシートは、先の実施例2と同様のアモルファスポリオレフィンシートであり、厚さ20nmのカルコゲナイド系記録膜をスパッタにより成膜した。☆

☆カルコゲナイド系記録膜の組成は、Ge:Sb:Te=2:2:5である。

【0096】図10に示す装置を用い、前記カルコゲナイド系記録膜を成膜したアモルファスポリオレフィンシートに対して凹凸パターンを転写した。結果を表5に示す。

【0097】

【表5】

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
160	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	分解ガスによる表面凹凸大

【0098】表5からも明らかなように、予め記録膜を成膜した場合にも、良好な転写性が得られた。

#### 【0099】実施例6

本例では、事前に磁性合金を成膜したシートを成形した。

【0100】使用したシートは先の実施例2や実施例5と同様のアモルファスポリオレフィンシートであり、下記の各層を蒸着またはスパッタで成膜して磁性合金層（記録層）とした。

\*

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	600	完全転写
	20	600	完全転写
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好

【0103】磁性合金層を形成したシートにおいても、良好な転写性が得られた。

【0104】そこで、このシートを用いてハードディスクの作製を試みた。

【0105】すなわち、先ず、ハードディスクの基板として一般に用いられている厚さ0.3mmの円板状アルミニウム板に紫外線硬化樹脂をスピコートした。なお、このアルミニウム板は、鏡面研磨されたものであり、内外径が所望の形状に加工されたものである。

【0106】次に、上記磁性合金層を形成した後に凹凸転写を行ったエンボス済みシートをアルミニウム基板と同じ大きさにトリミングし、凹凸転写面（磁性合金層形成面）を上にして紫外線硬化樹脂を塗布したアルミニウム基板に重ねた。

【0107】この状態で高速回転（3000～4000rpm）させ、余分な紫外線硬化樹脂を振り切った後、※

シアニン系有機色素（溶剤希釈液をスピコート）：100～200nm

フタロシアニン系有機色素（蒸着）：100～200nm

次に、この有機色素記録層を形成したシートに対して、実施例5と同様に凹凸パターンの転写を行った。結果を表7に示す。

★

ステージ温度℃	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
150	15	500	不完全転写
	20	800	転写不良
175	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	内部ガスによる表面凹凸有

【0114】概ね良好な転写性が得られたが、加熱温度が高い場合、内部ガスによる表面凹凸が観察された。有機色素の分解温度は、260～270℃と高いことから、内部からのガスは、シート中の低分子化合物が吸湿水分によるものと考えられる。

#### 【0115】

#### \* 【0101】

下地クロム膜（Cr）：80nm

磁性層コバルト（Co）：80nm

白金（Pt）：20nm

この磁性合金層を形成したシートに対して実施例5と同様に凹凸パターンの転写を行った。結果を表6に示す。

#### 【0102】

#### 【表6】

※回転中に紫外線を照射してシートをアルミニウム基板に接着した。

【0108】アルミニウム基板の反対側の面にも同様にシートを接着し、両面に信号面が形成されたディスクを得た。

【0109】最後に下記の保護膜を形成し、さらに潤滑剤を塗布してハードディスクを完成した。

#### 【0110】

カーボン保護膜：12nm

潤滑剤（シリコンオイル）：2nm

#### 実施例7

本例は有機色素系光ディスクに応用した例である。

【0111】先ず、厚さ125μmのポリカーボネートシートに記録膜として下記の有機色素記録層をスピコートあるいは蒸着により形成した。

#### 【0112】

シアニン系有機色素（溶剤希釈液をスピコート）：100～200nm

フタロシアニン系有機色素（蒸着）：100～200nm

#### ★ 【0113】

#### 【表7】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、高密度化に容易に対応することができ、且ついわゆるフロッピーディスクのように取り扱いの簡便な記録媒体を提供することが可能である。

【0116】また、本発明の製造方法、製造装置によれば、シートに対して凹凸パターンを良好な転写性で効率

良く形成することができ、したがって高密度化に対応した特性を有する記録媒体を生産性良く製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した記録媒体の一例を示す概略断面図である。

【図2】ポリカーボネートシートの分光光学特性を示す特性図である。

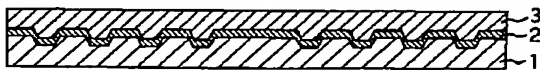
【図3】本発明を適用した記録媒体の他の例を示す概略断面図である。

【図4】本発明を適用した記録媒体のさらに他の例を示す概略断面図である。

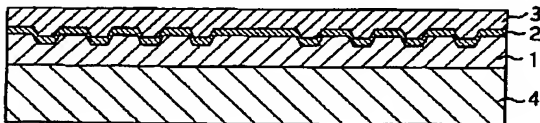
【図5】凹凸転写から打ち抜きまでの工程を一貫して行う製造装置の一例を示す模式図である。

【図6】スタンプ取付ユニットにより複数のスタンプを\*

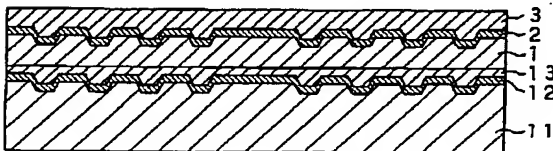
【図1】



【図3】



【図4】



\* 順次移動させて凹凸転写を行う製造装置の一例を示す模式図である。

【図7】固定状態で用いられる加熱ステージの一例を示す概略断面図である。

【図8】ベルトにより複数のスタンプを順次移動させて凹凸転写を行う製造装置の一例を示す模式図である。

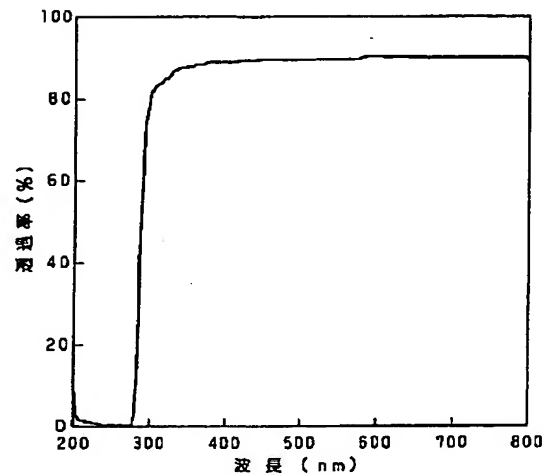
【図9】シートへの位置決め孔の形成状態を示す要部概略平面図である。

【図10】記録層の形成後に凹凸転写を行う製造装置の一例を示す模式図である。

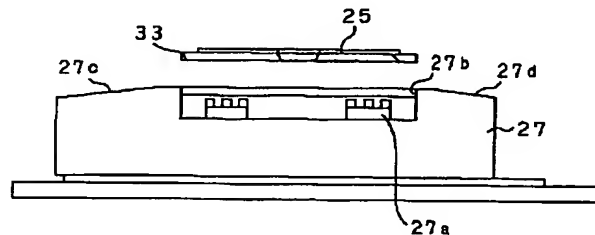
【符号の説明】

1 シート状基板、2 記録層、3 支持基板、24 圧着ロール、25 スタンプ、27 加熱ステージ、29 冷却ユニット

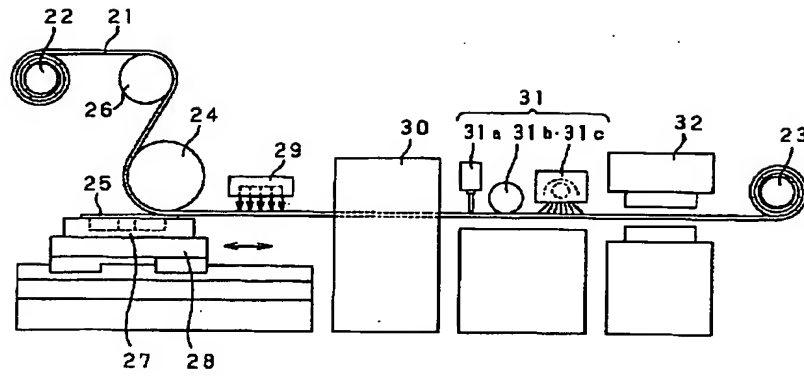
【図2】



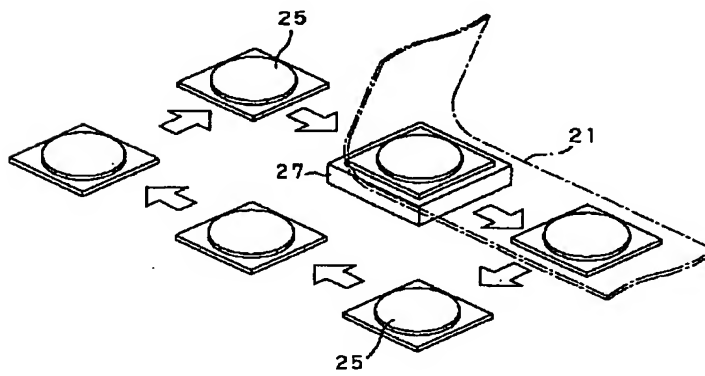
【図7】



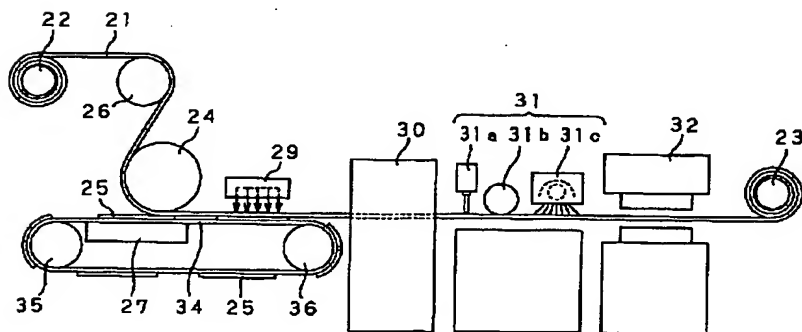
【図 5】



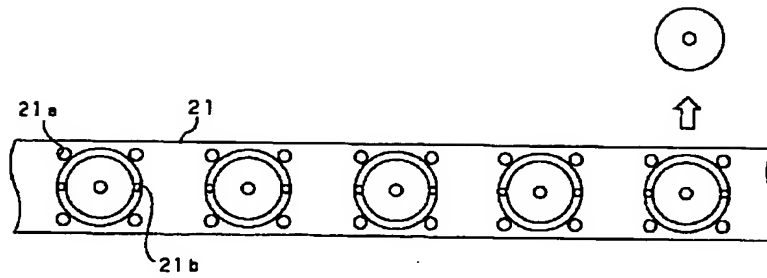
【図 6】



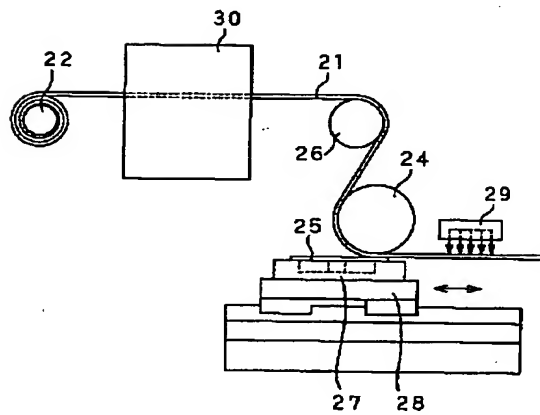
【図 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 1 1

5 4 1

F I

G 1 1 B 11/10

5 1 1 A

5 4 1 D

5 4 1 A

(72) 発明者 山本 真伸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内